

#DataBase:
espacenet
#PatmonitorVersion:
172
#DownloadDate:
2004-08-30
#Title:
Bulk acoustic wave (BAW) filter arrangement e.g. for shunt resonators, includes inductive component for adjusting given property of second BAW-resonator
#PublicationNumber:
DE10127655
#PublicationDate:
2003-01-02
#Inventor:
AIGNER ROBERT (DE); TIMME HANS-JOERG (DE); ELLA JUHA (FI); TIKKA PASI (FI)
#Applicant:
INFINEON TECHNOLOGIES AG (DE); NOKIA MOBILE PHONES LTD (FI)
#RequestedPatent:
DE10127655
#ApplicationNumber:
DE20011027655
#ApplicationDate:
2001-06-07
#PriorityNumber:
DE20011027655;2001-06-07
#IPC:
H03H9/64
#NCL:
H03H9/58
#Abstract:
A bulk acoustic wave (BAW) filter arrangement has a BAW-filter (100) with a first BAW-resonator (R1) and a second BAW-resonator (R3) formed on a substrate. The first BAW-resonator is placed in a series branch of the BAW-filter, while the second BAW-resonator is placed in a parallel branch of the same filter and has an inductive component whose inductance is selected in order to adjust a given property of the second BAW-resonator. A housing (102) accommodates the substrate of the BAW-filter and the inductive component of the second BAW-resonator is formed by an electrical connection (116) between the second BAW-resonator and a grounding pad (110) in the housing.



71 Anmelder:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE;
Nokia Mobile Phones Ltd., Espoo, FI
74 Vertreter:
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 81479
München

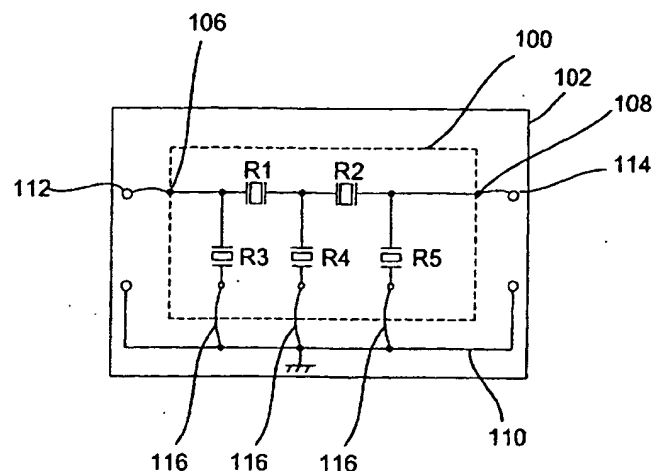
72 Erfinder:
Ella, Juha, Halikko, FI; Timme, Hans-Jörg, Dr., 85521
Ottobrunn, DE; Aigner, Robert, Dr., 81675 München,
DE; Tikka, Pasi, Helsinki, FI
56 Entgegenhaltungen:
DE 199 32 649 A1
US 59 10 756

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 BAW-Filteranordnung

57 Eine BAW-Filteranordnung umfasst einen BAW-Filter (100) mit einem ersten BAW-Resonator (R_1 , R_2) und einem zweiten BAW-Resonator (R_3 , R_4 , R_5), die auf einem Substrat gebildet sind, wobei der erste BAW-Resonator (R_1 , R_2) in einem seriellen Zweig des BAW-Filters (100) angeordnet ist, wobei der zweite BAW-Resonator (R_3 , R_4 , R_5) in einem parallelen Zweig des BAW-Filters (100) angeordnet ist und wobei dem zweiten BAW-Resonator (R_3 , R_4 , R_5) ein induktives Bauelement zugeordnet ist, dessen Induktivität gewählt ist, um eine vorbestimmte Eigenschaft des zweiten BAW-Resonators einzustellen. Ferner ist ein Gehäuse (102) vorgesehen, in dem das Substrat des BAW-Filters (100) angeordnet ist, wobei das induktive Bauelement, das dem zweiten BAW-Resonator zugeordnet ist, durch eine elektrische Verbindung (116) zwischen dem zweiten BAW-Resonator und einer Massefläche (110) in dem Gehäuse (102) gebildet ist.



[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine BAW-Filteranordnung (BAW = Bulk Acoustic Wave = akustische Volumenwelle), und insbesondere auf eine neuartige BAW-Filteranordnung mit einem verbesserten Filterverhalten unter Einbeziehung der in Gehäusen inhärent existenten parasitären Bauelemente.

[0002] Im Stand der Technik sind BAW-Filteranordnungen bekannt, bei denen ein BAW-Filter auf herkömmliche Art und Weise auf einem Substrat gebildet ist, wobei das BAW-Filter einen seriellen Zweig und mehrere parallele Zweige aufweist, wobei in dem seriellen Zweig eine Mehrzahl von BAW-Resonatoren angeordnet ist, ebenso wie in den parallelen Zweigen, so dass sich eine Leiter-Struktur (Ladder-Struktur) der BAW-Filteranordnung ergibt.

[0003] Die BAW-Resonatoren in den jeweiligen Zweigen sind auf einer Oberfläche eines Substrats gebildet, wodurch ein BAW-Filterchip erzeugt wird. Die BAW-Resonatoren in den parallelen Zweigen des BAW-Filters sind gegen Masse geschaltet, und werden auch als Nebenschlussresonatoren bezeichnet. Diese Nebenschlussresonatoren sind mit einer Massefläche des BAW-Filterchips verbunden.

[0004] Der BAW-Filterchip wird nach dessen Herstellung in ein Gehäuse eingebaut, wobei der Eingangsanschluss und der Ausgangsanschluss des auf dem Chip gebildeten BAW-Filters elektrisch mit entsprechenden Anschlussflächen in dem Gehäuse, z. B. über Bonddrähte, verbunden sind. Ferner erfolgt eine Verbindung der Massefläche des BAW-Filterchips zu einer Gehäusemasse, was beispielsweise auch durch Bond-Drähte erfolgt. Um die induktive Wirkung einzelner Bonddrähte auf das Verhalten des BAW-Filters so gering als möglich zu halten, werden von der Massefläche auf dem BAW-Filterchip zu der Massefläche in dem Gehäuse eine Mehrzahl von Bonddrähten parallel angeordnet, um so diese parasitären Auswirkungen zu minimieren.

[0005] Fig. 1 zeigt ein herkömmliches BAW-Filter, wobei schematisch ein Filterchip 100 gezeigt ist, der in einem Gehäuse 102 angeordnet ist.

[0006] Auf dem Filterchip 100 ist ein Ladder-Filter gebildet, welches fünf BAW-Resonatoren R_1 – R_5 umfasst. Die Resonatoren R_1 und R_2 sind im seriellen Zweig des Filters angeordnet, und die Resonatoren R_3 , R_4 und R_5 sind in den parallelen Zweigen des Filters angeordnet, und sind gegen eine gemeinsame Masse 104 auf dem Filterchip 100 verschaltet. Der Filterchip 100 umfasst ferner einen Eingangsanschluss 106 und einen Ausgangsanschluss 108.

[0007] Das Gehäuse 102 umfasst eine Masseelektrode 110 sowie einen Eingangsanschluss 112 und einen Ausgangsanschluss 114. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel sind der Eingang 112 des Gehäuses und der Ausgang 114 des Gehäuses über Bonddrähte mit dem Eingang 106 bzw. dem Ausgang 108 des Filterchips verbunden. Die Masseelektrode 104 des Chips ist über eine Mehrzahl von Bonddrähten oder anderen geeigneten elektrischen Verbindungen mit der Gehäusemasse 110 verbunden, wobei die einzelnen Verbindungen parallel zueinander angeordnet sind, um so die entstehenden Induktivitäten zu minimieren, um so deren Einfluss auf das Verhalten des auf dem Chip 100 gebildeten Filters zu minimieren.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte BAW-Filteranordnung zu schaffen, die gegenüber herkömmlichen Filteranordnungen ein deutlich verbessertes Verhalten aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine BAW-Filteranordnung nach Anspruch 1 gelöst.

[0010] Die vorliegende Erfindung schafft eine BAW-Fil-

teranordnung, mit

einem BAW-Filter mit einem ersten BAW-Resonator und einem zweiten BAW-Resonator, die auf einem Substrat gebildet sind, wobei der erste BAW-Resonator in einem seriellen Zweig des BAW-Filters angeordnet ist, und wobei der zweite BAW-Resonator in einem parallelen Zweig des BAW-Filters angeordnet ist, wobei dem zweiten BAW-Resonator ein induktives Bauelement zugeordnet ist, dessen Induktivität gewählt ist, um eine vorbestimmte Eigenschaft des zweiten BAW-Resonators einzustellen; und einem Gehäuse, in dem das Substrat des BAW-Filters angeordnet ist, wobei das induktive Bauelement, das dem zweiten BAW-Resonator zugeordnet ist, durch eine elektrische Verbindung zwischen dem zweiten BAW-Resonator und einer Massefläche in dem Gehäuse gebildet ist.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung, die sich auf das Gebiet der Hochfrequenzfilter, genauer gesagt auf das Feld der BAW-Filter und BAW-Duplexer bezieht, wird gelehrt, das Gehäuse zu verwenden, um das Filterverhalten zu verbessern.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das Gehäuse, in dem die BAW-Filterchips angeordnet sind, herangezogen werden kann, um das Verhalten des BAW-Filters zu verbessern. Die richtige Verwendung der ohnehin vorhandenen parasitären Bauelemente, welche aufgrund der Gehäusung vorhanden sind, ermöglicht es, das Filterverhalten signifikant zu verbessern. Es wurde erkannt, dass z. B. bei Ladder-Filtern die Bandbreite durch die effektiven Kopplungskonstanten beschränkt ist, welche direkt in Beziehung steht mit den Eigenschaften des piezoelektrischen Materials. Es besteht die Möglichkeit, die Filterbandbreite unter Verwendung von induktiven Bauelementen in Serie mit den Resonatoren zu verbessern.

[0013] Anders als bei im Stand der Technik bekannten gehäuseten BAW-Filtern, bei denen die gegen Masse existierenden induktiven Bauelemente als das Filterverhalten verschlechternd angesehen werden, schlägt die vorliegende Erfindung einen neuartigen Weg vor, der es ermöglicht, einen Vorteil aus der ohnehin vorhandenen Masseinduktivität zu ziehen, um gleichzeitig das Filterverhalten zu verbessern.

[0014] In Abkehr von den herkömmlichen Vorgehensweisen bei BAW-Filteranordnungen, bei denen stets versucht wurde, die parasitären induktiven Bauelemente, wie sie durch die Verbindung des Filterchips zu der Gehäusemasse hervorgerufen wurden, zu minimieren, schlägt die vorliegende Erfindung vor, gerade diese gegen Masse existierenden induktiven Bauelemente heranzuziehen, um das Verhalten der BAW-Filter zu verbessern.

[0015] Ein Hauptgedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen induktives Bauelement in Serie mit dem Nebenschlussresonator in FBAR-Ladder-Filtern zu verwenden (FBAR = Film Bulk Acoustic Resonator).

[0016] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, werden die Nebenschlussresonatoren beim Einbau des Filterchips in ein Gehäuse direkt über eine zugeordnete Bondverbindung oder eine zugeordnete Lötverbindung mit der Gehäusemasse verbunden, wobei die Induktivität vorzugsweise zwischen 0,6 und 1 nH liegt. Durch dieses serielle induktive Bauelement ist es möglich, die Serienresonanz des BAW-Resonators zu reduzieren, wobei gleichzeitig die Bandbreite erhöht wird.

[0017] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ist zusätzlich ein konzentriertes Spulenelement entweder in dem Gehäuse und/oder auf dem Filterchip vorgesehen, um eine zusätzliche Induktivität bereitzustellen.

[0018] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist dem BAW-Resonatoren in dem seriellen Zweig ein indukti-

ves Bauelement zugeordnet, welches im Fall der am Eingangstor und Ausgangstor liegenden seriellen Resonatoren durch Bonddrähte oder eine entsprechende elektrische Verbindung gebildet sein kann.

[0019] Bevorzugte Weiterbildungen der Anmeldung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0020] Nachfolgend werden anhand der beiliegenden Zeichnungen bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines herkömmlichen BAW-Filters;

[0022] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines BAW-Filters gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0023] Fig. 3 einen Graphen, der den Einfluss der Serieninduktivität auf die Bandbreite einer BAW-Leiter-Filteranordnung zeigt;

[0024] Fig. 4 eine BAW-Filteranordnung mit einem BAW-Filter und einem Gehäuse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0025] Fig. 5 eine BAW-Filteranordnung mit einem BAW-Filter und einem Gehäuse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0026] Fig. 6 eine schematische Darstellung eines BAW-Filters gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0027] In Fig. 2 ist eine BAW-Filteranordnung gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, wobei Elemente, die denjenigen in Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

[0028] Wie aus einem Vergleich der Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, unterscheidet sich die Filteranordnung gemäß der vorliegenden Erfindung von herkömmlichen BAW-Filteranordnungen dahingehend, dass auf die gemeinsame Masseelektrode zum Anschluss der Nebenschlussresonatoren R_3 , R_4 und R_5 des Filterchips 100 verzichtet wurde und statt dessen jeder einzelne der Nebenschlussresonatoren direkt über eine geeignete elektrische Verbindung 116, z. B. einem Bonddraht, mit der Gehäusemasse 110 verbunden. Zusätzlich zu dem induktiven Anteil, der durch die elektrische Verbindung 116 hervorgerufen wird, kommt noch der induktive Anteil der Leitungen in dem Gehäuse und der Gehäusedurchführung, um die Gehäusemasse nach außen zu führen. Die Induktivitäten der Verbindungen 116 beeinflussen das Verhalten des Filters sowohl im Durchlassbereich als auch im Sperrbereich. Die Induktivität seriell zu dem BAW-Resonator erhöht die effektive dynamische Induktivität, wodurch die Resonanzfrequenz sinkt. Da die Antiresonanzfrequenz nur in sehr geringem Maße verschoben wird, wird die Bandbreite eines Resonators mit serieller Induktivität vergrößert, so dass sich im Fall der BAW-Resonatoren in dem parallelen Zweig auch eine vergrößerte Bandbreite der gesamten BAW-Filteranordnung einstellt.

[0029] In Fig. 3 ist der Einfluss der elektrischen Verbindung 116 auf die Bandbreite des in Fig. 2 gezeigten Filters verdeutlicht. Die Kurve A zeigt den Verlauf des Durchlassbereichs für ein herkömmliches BAW-Filter, und die Kurve B zeigt den Verlauf für ein erfindungsgemäßes BAW-Filter, wobei zu erkennen ist, dass durch die Verwendung der elektrischen Verbindungen als zusätzliche induktive Bauelemente eine Erhöhung der Bandbreite des Filters erreicht werden kann.

[0030] Ferner können die induktiven Bauelemente noch zum Stopband-Filtern herangezogen werden, z. B. im Falle des 900 MHz Standards dazu, dass 1800 MHz oder 1900 MHz Band herauszufiltern.

[0031] Obwohl die Fig. 2 ein Filter mit einer Mehrzahl von Resonatoren im seriellen Zweig und einer Mehrzahl von Resonatoren im parallelen Zweig des Filters beschreibt,

ist es offensichtlich, dass die vorliegende Erfindung auch für Filteranordnungen mit nur einem Resonator im parallelen Zweig und nur einem Resonator im seriellen Zweig geeignet ist.

[0032] Die Induktivität, die durch die elektrische Verbindung 116 seriell zu den Resonatoren hinzugefügt wird, liegt im Größenbereich von etwa 0,6 nH–2 nH. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die elektrische Verbindung 116 durch einen Bonddraht gebildet, dessen Länge maximal etwa 1 mm–1,5 mm beträgt, und der eine Induktivität von etwa 0,6 nH/mm –etwa 1 nH/mm aufweist. Alternativ wird die elektrische Verbindung durch eine Lötverbindung erzeugt, deren Induktivität etwa im gleichen Bereich liegt.

[0033] In Fig. 4 ist ein Beispiel für die erfindungsgemäße Filteranordnung gezeigt, bei der der Filterchip 104 in dem Gehäuse 102 angebracht ist, und über Bonddrähte 116 mit (nicht gezeigt) Anschlussflächen in dem Gehäuse 102 verbunden ist. Diese Anschlussflächen sind über Lötverbindungen 118 aus dem Gehäuse 102 herausgeführt, beispielsweise zu Leiterbahnen auf einer gedruckten Schaltungsplatine 120, auf der das Gehäuse 102 angeordnet ist.

[0034] In Fig. 5 ist ein zweites Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem der BAW-Filterchip 100 in Flip-Chip-Technik in dem Gehäuse 102 angeordnet ist, also mit der aktiven Seite nach unten über entsprechende Lotverbindungen 116 mit Anschlussflächen und Leitungen in dem Gehäuse 102 verbunden ist, die über die Verbindungen 118 zu der Platine 120 herausgeführt sind.

[0035] Bei dem in Fig. 4 und in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel werden zusätzlich zu den eigentlichen Induktivitäten der elektrischen Verbindungen 116 noch die Durchführungsenduktivitäten und Induktivitäten der auf dem Gehäuse gebildeten Leitungen zu der Gesamtinduktivität, die seriell zu dem Nebenschlussresonator geschaltet ist, hinzugefügt.

[0036] In Fig. 6 wird ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt, bei dem zusätzlich zu der elektrischen Verbindung ein weiteres induktives Bauelement L zwischen dem BAW-Resonator R_3 und der Gehäusemasse 110 vorgesehen ist, um die Induktivität, mit der der Resonator R_3 beaufschlagt wird, weiter zu erhöhen. Ferner ist bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel der Masseanschluss des Resonators R_4 und der Masseanschluss des Resonators R_5 verbunden, und über eine Verbindung 116 mit der Gehäusemasse verschaltet.

[0037] Es ist zu erkennen, dass abhängig von der erwünschten Konfiguration und Einstellung der Filtereigenschaften alle Resonatoren einzeln gegen Gehäusemasse 110 verschaltet sind, oder einzelne Resonatoren zusammengefasst werden, und dann entweder auf herkömmliche Art und Weise mit vielen Bonddrähten parallel auf Masse geschaltet werden, oder gemeinsam mit einer Induktivität auf Masse verschaltet werden.

[0038] Anstelle der in Fig. 6 gezeigten Anordnung kann die Induktivität L auch auf dem Chip 100 gebildet sein, oder anteilig auf dem Chip und in dem Gehäuse.

[0039] Ferner können die Anschlussleitungen zwischen dem Eingang 112 des Gehäuses und dem Eingang 106 des Chips zur Beeinflussung der Eigenschaften des Resonators R_1 herangezogen werden, und ebenso die Verbindung zwischen Chipausgang 108 und Gehäuseausgang 114 zur Beeinflussung des Resonators R_2 .

[0040] Ferner können den einzelnen BAW-Resonatoren des Filters zusätzliche serielle induktive Bauelemente, z. B. in der Form von Spulen, zugeordnet sein, um das Verhalten des Filters abhängig von denselben weiter einzustellen.

[0041] Hinsichtlich der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Er-

findung nicht auf diese BAW-Filteranordnungen beschränkt ist, sondern auch anwendbar ist auf Duplexer, die unter Verwendung von FBAR-Ladder-Filtern hergestellt wurden.

Bezugszeichenliste

100 Filterchip	
102 Gehäuse	
104 Masseelektrode auf dem Filterchip	
106 Eingangsanschluss auf dem Filterchip	10
108 Ausgangsanschluss auf dem Filterchip	
110 Massefläche des Gehäuses	
112 Eingangsanschluss des Gehäuses	
114 Ausgangsanschluss des Gehäuses	
116 Elektrische Verbindung	15
118 Lötverbindung	
120 Platine	
R ₁ , R ₂ parallele Resonatoren	
R ₃ , R ₄ , R ₅ serielle Resonatoren	
L induktives Bauelement	20

Patentansprüche

1. BAW-Filteranordnung, mit einem BAW-Filter (100) mit einem ersten BAW-Resonator (R₁) und einem zweiten BAW-Resonator (R₃), die auf einem Substrat gebildet sind, wobei der erste BAW-Resonator (R₁) in einem seriellen Zweig des BAW-Filters (100) angeordnet ist, und wobei der zweite BAW-Resonator (R₃) in einem parallelen Zweig des BAW-Filters (100) angeordnet ist, wobei dem zweiten BAW-Resonator (R₃) ein induktives Bauelement zugeordnet ist, dessen Induktivität gewählt ist, um eine vorbestimmte Eigenschaft des zweiten BAW-Resonators (R₃) einzustellen; und
 25
 einem Gehäuse (102), in dem das Substrat des BAW-Filters (100) angeordnet ist, wobei das induktive Bauelement, dass dem zweiten BAW-Resonator (R₃) zugeordnet ist, durch eine elektrische Verbindung (116) zwischen dem zweiten BAW-Resonator (R₃) und einer Massefläche (110) in dem Gehäuse (102) gebildet ist.
 30
 2. BAW-Filteranordnung nach Anspruch 1, bei der das BAW-Filter (100) eine Mehrzahl von ersten BAW-Resonatoren (R₁, R₂) in dem seriellen Zweig und eine Mehrzahl von zweiten BAW-Resonatoren (R₃, R₄, R₅) in dem parallelen Zweig umfasst.
 35
 3. BAW-Filteranordnung nach Anspruch 2, bei der das induktive Bauelement zumindest einem der zweiten BAW-Resonatoren (R₃) zugeordnet ist, und bei der die verbleibenden zweiten BAW-Resonatoren (R₄, R₅) mit einer gemeinsamen Masseelektrode auf dem Substrat verbunden sind, wobei die gemeinsame Masseelektrode über eine elektrische Verbindung oder über eine Mehrzahl von parallelen elektrischen Verbindungen mit der Massefläche (110) im Gehäuse (102) verbunden sind.
 40
 4. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 3, bei dem abhängig von der Induktivität des induktiven Bauelements die Resonanzfrequenz des zweiten BAW-Resonators (R₃, R₄, R₅) erniedrigt wird, und die Bandbreite des zweiten BAW-Resonators (R₃, R₄, R₅) erhöht wird.
 45
 5. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Induktivität zwischen 0,6 nH und 2 nH liegt.
 50
 6. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die elektrische Verbindung einen Bonddraht umfasst.
 55

7. BAW-Filteranordnung nach Anspruch 6, bei dem der Bonddraht eine maximale Länge von etwa 1 mm bis 1,5 mm aufweist.

8. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die elektrische Verbindung eine Lötverbindung ist.

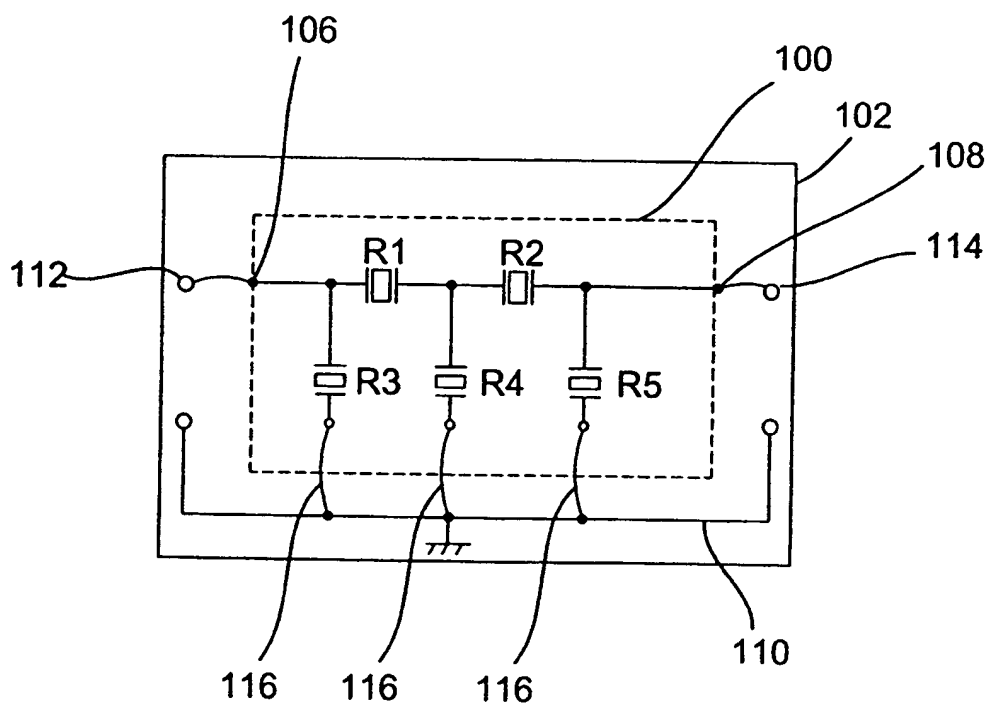
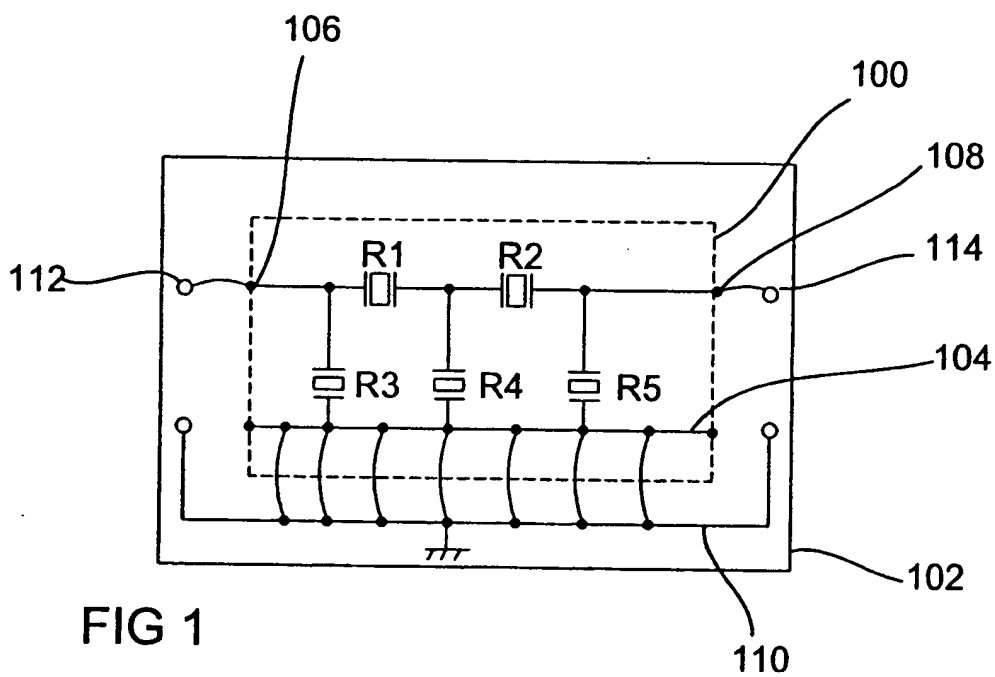
9. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der das induktive Bauelement ferner durch die Massefläche in dem Gehäuse und die Herausführung der Massefläche aus dem Gehäuse (102) gebildet ist.

10. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem zweiten induktiven Bauelement (L), das dem zweiten BAW-Resonator (R₃) seriell zugeordnet ist.

11. BAW-Filteranordnung nach Anspruch 10, bei der das zweite induktive Bauelement (L) durch eine integrierte Spule auf dem Substrat des Filterchips (100) und/oder in dem Gehäuse (102) gebildet ist.

12. BAW-Filteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der dem ersten BAW-Resonator (R₁) ein induktives Bauelement zugeordnet ist, das durch eine elektrische Verbindung zwischen dem ersten BAW-Resonator (R₁) und einer Anschlussfläche in dem Gehäuse (102) gebildet ist und eine Induktivität umfasst, die gewählt ist, um eine vorbestimmte Eigenschaft des ersten BAW-Resonators (R₁) einzustellen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



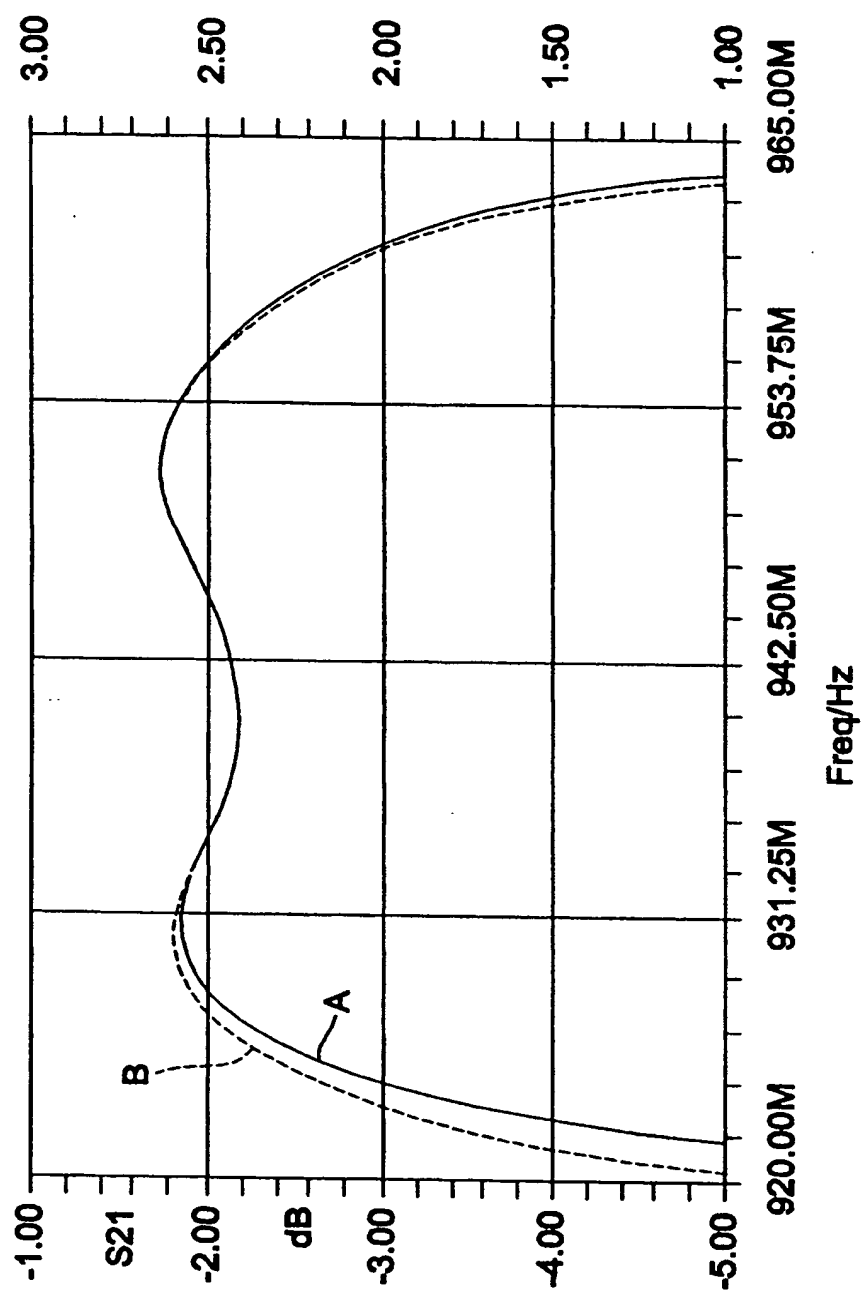


FIG 3

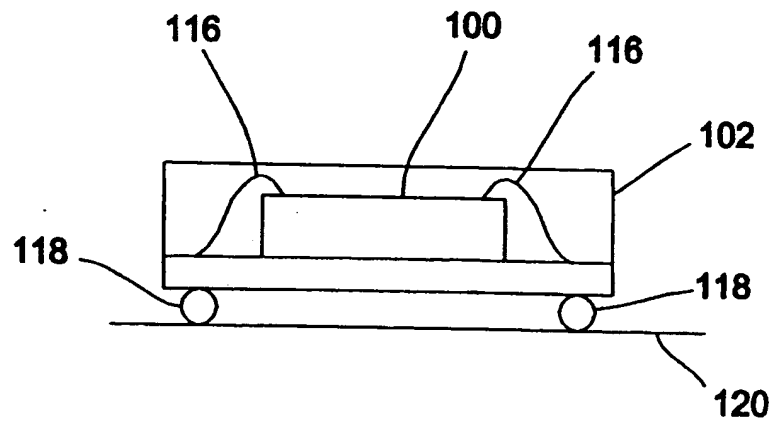


FIG 4

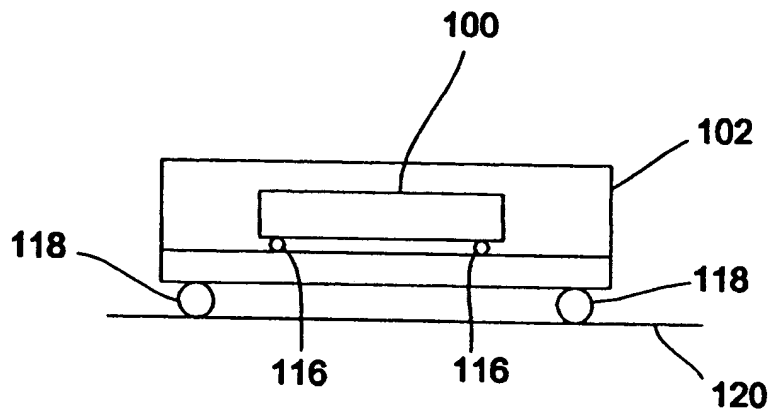


FIG 5

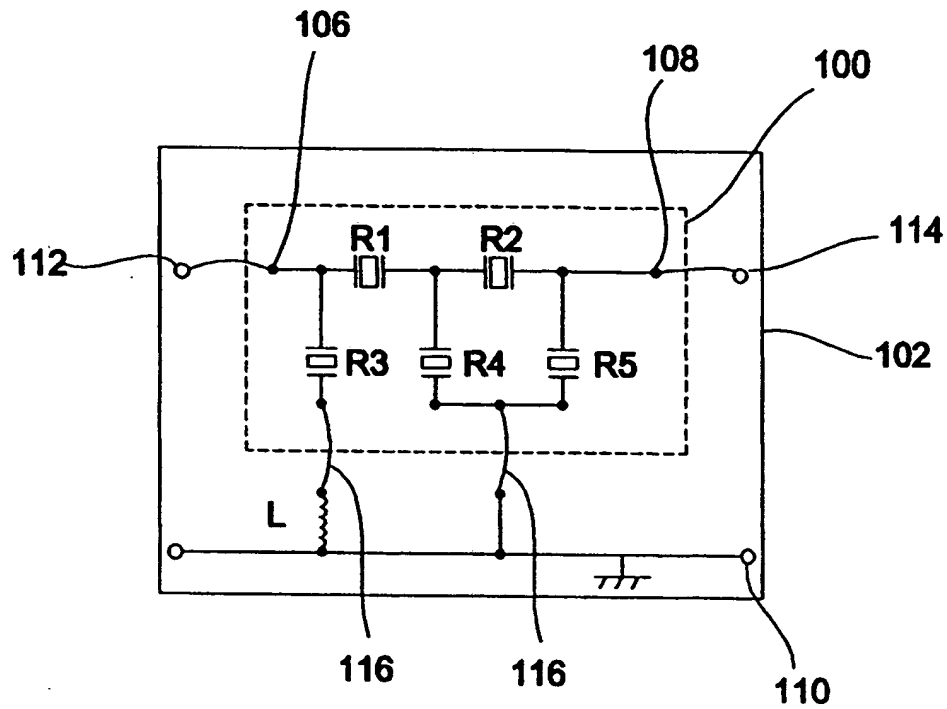


FIG 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.